



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 566 497 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93400991.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **C23C 2/20**

(22) Date de dépôt : **15.04.93**

(30) Priorité : **17.04.92 FR 9204819**

(43) Date de publication de la demande :
20.10.93 Bulletin 93/42

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT NL

(71) Demandeur : **CLECIM**
10, avenue de l'Entreprise
F-95863 Cergy-Pontoise Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Davene, Jean**
3, rue de la Sabotte
F-78160 Marly-le-Roi (FR)
Inventeur : **Dondin, Laurent**
Rue des Teaux
F-63780 St Georges-de-Mons (FR)
Inventeur : **Michalon, Joseph**
Lieu dit Chavillon/Salsigneux
F-42320 Cellieu (FR)
Inventeur : **Yanez, Fernando**
La Sorlière
F-42400 St Chamond (FR)

(74) Mandataire : **Phélip, Bruno et al**
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de La
Roche foucauld
F-75009 Paris (FR)

(54) Dispositif à lame d'air de régulation d'un dépôt métallique.

(57) L'invention a pour objet un dispositif de régulation de l'épaisseur d'un dépôt métallique formé sur une bande (B) en sortie d'un bain de galvanisation (1) comportant au moins une buse (L1, L2) de soufflage d'air par une fente (5) ménagée entre les extrémités opposées et faiblement espacées de deux mâchoires (41, 42).

Selon l'invention, la fente (5) de formation de la lame d'air (A) est limitée par deux faces planes (51, 52) parallèles entre elles, définissant la direction (50) de la lame d'air (A), et l'une desdites faces (51) est ménagée sur une lèvre déformable (53) s'étendant à l'intérieur d'un évidement (43) ménagé à l'extrémité d'une première mâchoire (41) et pouvant coulisser le long d'une face plane de maintien (44) sensiblement perpendiculaire à la direction (50) de la lame d'air (A) en se déformant sous l'action de moyens (6) de réglage de la largeur de la fente, la face plane (51) se déplaçant parallèlement à elle-même.

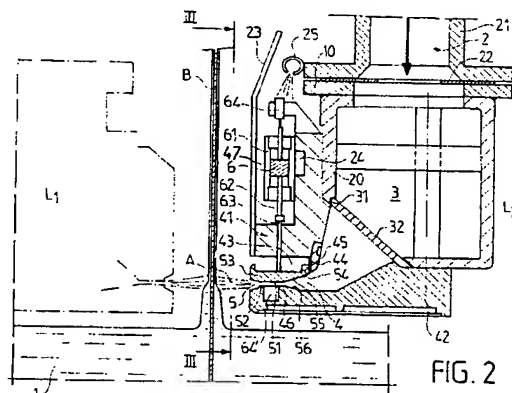


FIG. 2

EP 0 566 497 A1

La présente invention est relative à un dispositif à lame d'air pour la régulation, dans une ligne de galvanisation à chaud, de l'épaisseur du dépôt de zinc sur une bande en sortie du bain de galvanisation.

Les systèmes du type à lames d'air sont connus depuis longtemps. Ils comportent classiquement deux buses de soufflage disposées respectivement d'un côté et de l'autre de la bande à galvaniser, dans la zone où celle-ci ressort du bain de galvanisation. Ces deux lames d'air sont soufflées de chaque côté de la bande. Ces buses s'étendent sur toute la largeur de ladite bande, le plan desdites lames d'air étant sensiblement perpendiculaire au plan principal de la bande. L'épaisseur de dépôt de zinc obtenue dépend de la force d'impact des lames d'air sur la bande qui peut être réglée en agissant sur la pression de l'air dans la buse ou sur la distance de la buse à la bande.

Une telle buse est décrite, par exemple, dans le document FR-A-2.090.111 et comprend, d'une façon générale, une chambre d'alimentation et de répartition de l'air débouchant dans une chambre d'accélération, limitée par deux mâchoires convergeant l'une vers l'autre jusqu'à une ouverture limitée par deux lèvres opposées faiblement espacées, pour la formation d'une lame d'air soufflée en direction de la bande.

Dans cette disposition, l'une des mâchoires est fixe et l'autre mâchoire peut se déformer sous l'action d'une pluralité de poussoirs répartis sur toute sa longueur de façon à faire varier l'épaisseur de la lame de fluide depuis les bords jusqu'au centre de la bande métallique. Chaque poussoir est associé à un organe de réglage commandé individuellement par une tige s'étendant au-dessus du bain de zinc et, donc, soumise au rayonnement de celui-ci. Un tel mode de réglage n'est donc pas très précis et peut difficilement être commandé à distance.

D'autre part, pour faire varier l'épaisseur de la lame d'air, la mâchoire mobile, qui est encastrée à sa base, du côté opposé à l'ouverture, sur la paroi de la chambre de répartition, est munie d'un amincissement ou d'une fente lui permettant de se déformer, en pivotant autour de cette fente, pour régler la largeur de la lame d'air. Il en résulte que le profil de celle-ci, en section droite, s'évase plus ou moins en fonction du réglage de son épaisseur et que la pression du jet sur la bande peut varier.

Dans une autre disposition décrite dans le document US-A-3.841.557, le réglage de la largeur de l'ouverture est réalisé au moyen d'une série de résistances électriques placées à l'intérieur de l'une des mâchoires et réparties sur toute la longueur de celle-ci, la mâchoire étant, en outre, munie d'un système de refroidissement. Le réglage de la largeur de la fente est obtenu par une sorte d'effet de bilame et peut donc être commandé à distance mais son amplitude est nécessairement limitée. En outre, une telle disposition est assez compliquée et coûteuse.

L'invention remédie à de tels inconvénients et a

donc pour objet un nouveau dispositif de formation d'une lame d'air de régulation d'un dépôt métallique qui permet, par des moyens simples, d'assurer un réglage dynamique de l'épaisseur de la lame d'air au cours du défilement de la bande, un tel réglage pouvant être effectué à distance. En outre, la fente de sortie de l'air présente une section rectangulaire qui permet d'obtenir un véritable effet de couteau et ce profil n'est pas modifié par le réglage de l'épaisseur de la fente.

D'une façon générale, le dispositif comporte donc au moins une buse de soufflage d'un fluide gazeux tel que de l'air, associée à une chambre de répartition reliée à un circuit d'alimentation en air et débouchant dans une ouverture en forme de fente s'étendant transversalement sur toute la largeur de la bande et limitée par deux lèvres opposées faiblement espacées, ménagées respectivement aux extrémités de deux mâchoires, respectivement une première mâchoire et une seconde mâchoire, convergeant l'une vers l'autre depuis la sortie de la chambre de répartition jusqu'à la fente pour la formation de la lame d'air, suivant une direction moyenne transversale au plan de défilement de la bande B, au moins l'une desdites mâchoires étant déformable élastiquement et associée à des moyens de réglage de son profil, répartis sur toute sa longueur pour le réglage de la largeur de la fente.

Conformément à l'invention, la fente de formation de la lame d'air A est limitée par deux faces planes parallèles entre elles, définissant la direction de la lame d'air A, et que l'une desdites faces de limitation est ménagée sur une lèvre déformable constituée d'un profilé en matière souple élastiquement déformable, s'étendant à l'intérieur d'un évidement ménagé à l'extrémité d'une première mâchoire et limitée, du côté amont dans le sens de soufflage de l'air, par une face plane de maintien sensiblement perpendiculaire à la direction de la lame d'air A, ledit profilé comportant, du côté amont, une face correspondante de guidage et d'étanchéité, appliquée contre ladite face de maintien, ledit profilé se déformant sous l'action des moyens de réglage de la largeur de la fente avec déplacement de la face plane parallèlement à elle-même et coulissement de la face de guidage le long de la face de maintien de la mâchoire.

De façon particulièrement avantageuse, la face plane de la lèvre déformable s'étend, dans le sens de soufflage de l'air, sur une distance égale à plusieurs fois la largeur maximale de la fente. La face opposée de la lèvre fixe est ménagée, de préférence, sur un renflement de la seconde mâchoire et s'étend sensiblement sur la même largeur que la lèvre déformable.

Dans un mode de réalisation préférentiel, le profilé souple constituant la lèvre déformable comporte une partie en forme de bande allongée sur laquelle est ménagée la face plane de limitation de la fente et, au moins du côté amont, une nervure de raidissement

sur laquelle est ménagée la face de guidage appliquée contre la face de maintien.

De préférence, les moyens de réglage de la largeur de la fente sont constitués par une pluralité de vérins, par exemple hydrauliques ou pneumatiques ou à graisse, répartis régulièrement sur toute la longueur de la lèvre déformable et ces vérins sont actionnés individuellement par un système automatique de réglage de la largeur de l'ouverture sur toute la longueur de celle-ci en fonction des différents paramètres déterminant l'épaisseur du dépôt métallique. En particulier, un tel système automatique peut comprendre une jauge unique, déplaçable sur la largeur de la bande, ou bien une pluralité de jauges, régulièrement réparties, pour la mesure de l'épaisseur du dépôt sur la bande après passage devant la ou les buses, la ou les jauges étant associées à des moyens d'asservissement de la position des vérins de réglage en fonction de l'épaisseur de dépôt relevée par lesdites jauges.

Pour régler la largeur de l'ouverture, le système automatique tient compte, notamment, des vibrations de la bande mesurées par rapport à une position moyenne ainsi que de la température et de la pression de l'air dans la chambre de répartition, et contrôle la position de chaque moyen de réglage à l'aide d'un capteur qui lui est associé.

Dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, la première mâchoire de support de la lèvre déformable s'étend suivant une direction sensiblement verticale et parallèlement à la bande B sortant du bain de galvanisation et que la seconde mâchoire s'étend suivant une direction sensiblement parallèle à la surface du bain.

Par ailleurs, les vérins de réglage sont placés, de préférence, dans une partie évidée ménagée sur la face externe de la première mâchoire, et un écran isolant, fixé sur la première mâchoire, est interposé entre la bande B et les vérins et ferme vers l'extérieur la partie évidée, cette dernière étant associée à des moyens de refroidissement par soufflage d'air.

D'autre part, pour assurer une régulation parfaite de la lame d'air, il est nécessaire que la fente soit parfaitement dégagée sur toute sa longueur. A cet effet, il est avantageux d'associer à chaque buse un dispositif de nettoyage de la fente comportant un couteau pénétrant entre les faces opposées des deux lèvres en s'étendant sur toute la largeur de celles-ci, ledit couteau étant monté sur un chariot déplaçable le long des deux mâchoires sur toute la longueur de la fente et associé à des moyens de commande de son déplacement alternativement dans un sens et dans l'autre.

L'invention a encore pour objet un équipement de galvanisation comportant un tel système.

La description qui suit d'un mode de réalisation particulier de l'invention est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une représentation schématique d'un équipement de galvanisation à chaud comportant un système à lames d'air conforme à l'invention ;
- la Figure 2 est une vue en coupe des buses de soufflage d'un système conforme à l'invention ;
- la Figure 3 est une vue selon la ligne III-III de la Figure 2.
- la Figure 4 est une représentation schématique en perspective du dispositif équipé de moyens de nettoyage.

L'équipement de galvanisation représenté schématiquement sur la Figure 1, comprend, comme habituellement, une cuve allongée remplie d'un bain de galvanisation 1 de zinc fondu dans lequel on fait passer une bande B sortant d'une chaîne de traitement classique 12, par exemple, des fours de traitement thermique, suivie d'une zone de refroidissement 13.

Le trajet de la bande à l'intérieur du bain 1 est déterminé par des rouleaux déflecteurs 15' et un rouleau inférieur 15 immergé dans le bain 1. Des rouleaux 16 assurent le guidage et la stabilisation de la bande B qui sort du bain suivant une direction sensiblement verticale.

Immédiatement après sa sortie du bain de galvanisation 1, la bande B passe dans un dispositif de régulation de l'épaisseur du dépôt de zinc comportant deux buses L1, L2, placées de part et d'autre de la bande B et projetant sur chaque face de celle-ci, une lame d'air plate dirigée suivant un plan sensiblement perpendiculaire à la bande B. Celle-ci est ensuite dirigée vers l'installation suivante, par exemple un lami-noir skin-pass 14.

Les Figures 2 et 3 représentent en détail une buse de soufflage de lame d'air S selon l'invention, respectivement en coupe transversale et en vue de face.

Comme indiqué sur la Figure 2, le dispositif S comprend deux buses identiques L1 et L2 disposées respectivement de part et d'autre de la bande B. Chaque buse L1 (L2) est reliée à un circuit 2 d'alimentation en air sous pression qui débouche dans une chambre 3 permettant de répartir uniformément le débit d'air et d'homogénéiser la pression sur toute la longueur de ladite buse L1 (L2).

La chambre 3 présente, par exemple, une forme parallélépipédique rectangle dont le fond est sensiblement horizontal et est munie, du côté du bain de galvanisation 1 et de la bande B, d'une ouverture 31 pour l'expulsion de l'air vers une chambre d'accélération 4 limitée par deux mâchoires 41, 42, fixées sur les parois de la chambre 1, de part et d'autre de l'ouverture 31, et dont les faces internes convergent l'une vers l'autre de telle sorte que la section transversale de la chambre 4 se retrécisse progressivement jusqu'à une ouverture de sortie 5 limitée par deux lèvres opposées 51, 52, légèrement espacées, qui sont mé-

nagées, respectivement, sur les extrémités en regard des deux mâchoires supérieure 41 et inférieure 42.

De préférence, la mâchoire inférieure 42 s'étend horizontalement au-dessus du bain de galvanisation 1 et vers la bande B alors que la mâchoire supérieure 41 s'étend sensiblement parallèlement à la bande B en direction de la mâchoire 42 avec laquelle elle définit l'ouverture en forme de fente 5 de la buse L1 (L2). Les parties en regard des mâchoires 41 et 42 convergent l'une vers l'autre jusqu'à l'ouverture 5 de façon à définir, pour l'air venant de la chambre 3, une zone d'étranglement et d'accélération de l'air qui est évacué par l'ouverture 5. Pour assurer une bonne répartition de l'air venant de la chambre 3, une tôle percée 32 est interposée dans l'ouverture 31.

La mâchoire supérieure 41, qui s'étend suivant une direction sensiblement parallèle à la bande B, est munie, à son extrémité inférieure en regard de la mâchoire inférieure 42, d'un logement 43 limité, du côté de la chambre 3, par une paroi verticale 44.

Dans l'exemple représenté, la mâchoire supérieure 41 est constituée d'une pièce allongée fixée sur la paroi antérieure 20 de la chambre de répartition 3 et prolongée, à sa base et du côté de la chambre 4, par une plaque 45 qui descend au-dessous du niveau de l'extrémité inférieure de la mâchoire 41 de façon à limiter, avec celle-ci, le logement 43 dans lequel est placé un profilé 53 en matière souple, élastiquement déformable, dont la face inférieure 51 constitue la lèvre mobile de la fente 5.

La hauteur du logement 43 déterminée par la face verticale 44 de la plaque 45 doit être un peu supérieure à l'amplitude de réglage de la fente 5 que l'on souhaite obtenir.

Par ailleurs, le bord inférieur de la plaque 45 est arrondi et se raccorde par une face inclinée 55 du profilé 53 au bord amont de la face horizontale 51. De la même façon, la face supérieure de la mâchoire inférieure 42, tournée vers la chambre 4, est munie d'un renflement 47 qui remonte légèrement, par une face inclinée 56, jusqu'à une face horizontale 52 placée en face de la face horizontale 51 du profilé 53 et constituant la lèvre fixe de la fente 5.

Ainsi, les deux faces opposées 55, 56, constituent un ajutage qui converge vers la fente 5.

Le profilé 53 a, de préférence, une section en U et comporte donc une partie horizontale en forme de bande allongée raidie par deux nervures verticales, respectivement interne et externe, la nervure interne, tournée du côté de la chambre 4, étant limitée par une face verticale 54 qui est appliquée contre la face verticale 44 de la plaque 45.

Par ailleurs, la mâchoire supérieure 41 comporte, du côté tourné vers la bande B, une partie évidée 46 dans laquelle sont placés une pluralité de vérins 6 du type hydraulique, pneumatique ou à graisse, et répartis régulièrement sur toute la longueur de la mâchoire 41, comme on l'a indiqué sur la Figure 3.

Chaque vérin 6 est à double effet et comprend un piston déplaçable à l'intérieur d'un corps 61 fixé sur la mâchoire 41 et une tige 62 dirigée verticalement vers le bas et dont l'extrémité est fixée sur un poussoir 63 monté coulissant verticalement dans la partie inférieure de la mâchoire 41 et dont l'extrémité inférieure est fixée sur le profilé 53.

Sous l'action des vérins 6 et des poussoirs respectifs 63, le profilé 53 s'écarte plus ou moins de l'extrémité en regard de la mâchoire inférieure 42, ce qui permet de régler la largeur de la fente 5. En réglant différemment les positions des poussoirs 63 au moyen de leur vérin respectif, on peut faire varier le profil longitudinal du profilé 53 et, par conséquent, la hauteur de l'ouverture 5 sur toute la longueur de celle-ci. On peut ainsi régler la force d'impact de la lame d'air et, par conséquent, l'épaisseur du dépôt de zinc sur toute la largeur de la bande B.

Grâce à cette disposition, le profilé 53 coulisse verticalement le long de la face verticale 44 du logement 43 sur laquelle reste appliquée la face 54 du profilé, le bord inférieur de la plaque 45 constituant ainsi une jupe d'étanchéité qui recouvre le bord correspondant du profilé souple 53 en évitant le passage d'air entre ce dernier et la mâchoire 41.

Par ailleurs, la face inférieure 51 du profilé 53, qui constitue la lèvre mobile limitant la fente 5, s'étend horizontalement sur une distance assez importante par rapport à la hauteur de la fente et la face horizontale 52 de la mâchoire inférieure 42, placée en regard de la face 51, couvre la même distance.

Il en résulte que la fente 5 a une section droite rectangulaire de grande longueur par rapport à sa hauteur, ce qui assure une régulation du débit d'air, à la façon d'un ajutage. Pour éviter une diminution de pression résultant de la perte de charge, la longueur optimale de la fente doit être comprise entre quatre et six fois sa hauteur.

Par ailleurs, lors de réglage de la hauteur de la fente 5, la lèvre déformable 53 coulisse le long de la face de maintien 44 et la face horizontale 51 du profilé 53 se déplace donc parallèlement à elle-même et à la face 52 de la mâchoire inférieure 42, la fente 5 conservant une section droite rectangulaire sur toute sa longueur.

La lame d'air ainsi guidée, sur une certaine distance entre les faces parallèles 51, 52, a moins tendance à s'évaser et garde toute sa force d'impact avec un effet de couteau, ce qui permet d'assurer une régulation précise de l'épaisseur du revêtement de zinc.

Pour assurer le réglage du profil de la lèvre déformable 53, on peut utiliser un assez grand nombre de vérins 6, par exemple de 10 à 30, répartis sur toute la longueur de la mâchoire et dont l'écartement est tel que la différence de largeur de l'ouverture 5 entre deux vérins successifs ne dépasse pas un millimètre.

Les vérins 6 sont commandés électroniquement

soit par un opérateur extérieur agissant sur un pupitre, soit au moyen d'un système automatique d'asservissement de la largeur de l'ouverture 5 au niveau de chaque vérin 6, par exemple en fonction de l'épaisseur du dépôt métallique sur la bande B. Cette épaisseur peut être contrôlée en temps réel par des jauges d'épaisseur (non représentées) réparties sur toute la largeur de la bande B, éventuellement en nombre égal à celui des vérins, de façon à contrôler l'épaisseur du dépôt sur la zone en regard de chaque vérin.

Chaque vérin 6 est associé à un capteur de déplacement 64, par exemple du type inductif, qui mesure le déplacement du piston du vérin. On peut aussi utiliser des capteurs capacitifs sans contact 64' disposés sur la mâchoire inférieure 42 de façon à mesurer la largeur de l'ouverture 5.

Cependant, l'efficacité du couteau d'air ainsi réalisé ne dépend pas seulement de la largeur de l'ouverture 5, mais aussi de la pression et de la température de l'air.

Pour assurer une bonne répartition de l'air sur toute la longueur de la chambre 3, celle-ci est alimentée, comme on l'a indiqué schématiquement sur la Figure 3, à partir d'un collecteur 2 s'étendant tout le long de la chambre 3 et communiquant avec celle-ci par plusieurs tubulures 21 régulièrement réparties. Des capteurs de pression, également répartis sur la longueur de la chambre 8, permettent de vérifier l'uniformité de la pression qui peut être obtenue, par exemple, en plaçant un diaphragme ajustable 22 à la sortie de chaque tubulure 21.

La température de l'air est également mesurée par un ou plusieurs capteurs 33 répartis sur la chambre 3 et l'on mesure également la température de la partie métallique, par exemple de la mâchoire 41.

En effet, la bande B sortant du bain de galvanisation chauffe le dispositif par rayonnement et il est donc nécessaire d'éviter une trop grande élévation de température des moyens de réglage 6 et des capteurs et, par exemple, de les maintenir à une température de l'ordre de 40°. A cet effet, un écran isolant 23 peut être interposé entre la bande B et la mâchoire 41. De plus, cette dernière peut être munie de canaux 24 de circulation d'un fluide de refroidissement. Mais on peut également placer le long de la partie supérieure de la chambre 3 une rampe 25 de soufflage d'air dans l'espace compris entre le panneau isolant 23 et la mâchoire 41, de façon à refroidir celle-ci ainsi que l'ensemble des vérins 6 lorsque ceux-ci sont placés à l'extérieur de la mâchoire.

Il est ainsi possible de maintenir la température de l'ensemble de l'équipement à un niveau correct et uniforme. Par ailleurs, la mesure de la température de la mâchoire 41 permet de tenir compte des dilatations de celle-ci dans le système automatique d'asservissement de la hauteur de l'ouverture 5.

Mais, pour obtenir un contrôle parfait de l'épaisseur du dépôt métallique, il est utile de tenir compte

également des vibrations de la bande B qui, bien que maintenue par les galets de stabilisation 16, peut se déplacer légèrement de part et d'autre d'une position moyenne.

Des capteurs 35 peuvent donc être répartis sur la longueur de la mâchoire, par exemple un à chaque extrémité et un au milieu, pour mesurer les vibrations de la bande de part et d'autre d'une position moyenne, la mesure étant prise en compte en temps réel dans l'asservissement de l'ouverture 5. L'efficacité de la lame d'air, qui dépend également de la distance de la bande par rapport à la buse, est ainsi accrue.

On voit donc qu'il est possible de modifier le profil d'ouverture des buses en fonction de la largeur de la bande, des déformations thermomécaniques des lame d'air et, d'une façon générale, de tous les paramètres dont dépend leur efficacité. La régularité du dépôt de zinc est donc considérablement améliorée. En outre, il est possible d'intégrer le dispositif dans une boucle d'asservissement qui permet de réaliser une régulation automatique de l'épaisseur du revêtement.

Il faut noter également que le dispositif selon l'invention permet, en cas de besoin, de réaliser un réglage non uniforme de l'épaisseur du dépôt sur la largeur de la bande puisque chaque vérin de réglage de l'ouverture des buses correspondant à une zone déterminée sur la largeur de la bande peut être réglée indépendamment des autres.

Le dispositif peut encore être avantageusement complété par des moyens de nettoyage. A titre illustratif, on a représenté sur la Figure 4 un tel équipement muni de moyens 26 permettant un nettoyage de la fente 5, qui comportent principalement une navette ou chariot 7 déplacé par moyen de câbles 72 le long de la face de la lèvre 51 et qui est en regard de la bande B. Ce chariot porte un couteau 71 d'une longueur correspondant sensiblement à la largeur de la lèvre et qui pénètre dans l'ouverture 5. Les câbles passent sur des poulies 70 et sont actionnés par des moyens d'entraînement motorisés 73 permettant le déplacement de la navette 7 avec le couteau 71, dans un sens ou dans l'autre, tout le long de l'ouverture 5, ce qui réalise un nettoyage automatique et, par conséquent, le maintien de la largeur de celle-ci. On notera que le passage du couteau le long de la fente 5 est rapide et ne perturbe pas le fonctionnement de la lame d'air, de sorte que le revêtement reste régulier en épaisseur et en aspect.

De tels moyens de nettoyage permettent d'éviter des interventions manuelles nécessaires dans les dispositifs de l'art antérieur, ce qui permet d'éviter des risques pour le personnel. En outre, le nettoyage est réalisé de façon beaucoup plus précise que dans le cas d'un nettoyage manuel.

Le dispositif de nettoyage de la fente 5 qui vient d'être décrit est particulièrement efficace et pourrait être utilisé dans d'autres dispositifs à lame d'air.

Sur la Figure 4, ont été représentés les capteurs de déplacement 64 des vérins 6, les détecteurs 33 et 34 de température, le détecteur 35 pour la mesure des vibrations de la bande B.

Les signes de référence, insérés après les caractéristiques techniques mentionnées dans les revendications, ont pour seul but de faciliter la compréhension de ces dernières et n'en limitent aucunement la portée.

Revendications

1. Dispositif de régulation de l'épaisseur d'un dépôt métallique formé sur une bande (B) en sortie d'un bain de galvanisation (1) comportant au moins une buse (L1, L2) de soufflage d'un fluide gazeux tel que de l'air, associée à une chambre de répartition (3) reliée à un circuit d'alimentation (2) en air et débouchant dans une ouverture en forme de fente (5) s'étendant transversalement sur toute la largeur de la bande (B) et limitée par les extrémités opposées et faiblement espacées de deux mâchoires, respectivement une première mâchoire (41) et une seconde mâchoire (42), convergeant l'une vers l'autre depuis la sortie (31) de la chambre de répartition (3) jusqu'à la fente (5) pour la formation de la lame d'air (A) suivant une direction moyenne (50) transversale au plan de défilement de la bande (B), au moins l'une desdites mâchoires (41) étant déformable élastiquement et associée à des moyens (6) de réglage de son profil, répartis sur toute sa longueur pour le réglage de la largeur de la fente (5),
caractérisé par le fait que la fente (5) de formation de la lame d'air (A) est limitée par deux faces planes (51, 52) parallèles entre elles, définissant la direction (50) de la lame d'air (A), et que l'une desdites faces de limitation (51) est ménagée sur une lèvres déformable (53) constituée d'un profilé en matière souple élastiquement déformable, s'étendant à l'intérieur d'un évidement (43) ménagé à l'extrémité d'une première mâchoire (41) et limité, du côté amont dans le sens de soufflage de l'air, par une face plane de maintien (44) sensiblement perpendiculaire à la direction (50) de la lame d'air (A), ledit profilé (53) comportant, du côté amont, une face correspondante (54) de guidage et d'étanchéité, appliquée contre ladite face de maintien (44), ledit profilé (53) se déformant sous l'action des moyens (6) de réglage de la largeur de la fente avec déplacement de la face plane (51) parallèlement à elle-même et coulissement de la face de guidage (54) le long de la face de maintien (44) de la mâchoire (42).

2. Dispositif de régulation selon la revendication 1,

caractérisé par le fait que la face plane (51) de la lèvres déformable (53) s'étend, dans le sens de soufflage de l'air, sur une distance égale à plusieurs fois la largeur maximale de la fente (5).

3. Dispositif de régulation selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la face plane (51) de la lèvres déformable (53) s'étend sur une distance de l'ordre de cinq fois la largeur maximale de la fente (5).
4. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la seconde face (52) de limitation de la fente (5), opposée à la première face (51), est ménagée sur un renflement (46) de l'extrémité de la seconde mâchoire (42) et s'étend, dans le sens de soufflage de l'air, sur la même distance que la première face (51), parallèlement à celle-ci.
5. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens (6) de réglage de la largeur de la fente (5) sont constitués par une pluralité de vérins, par exemple hydrauliques ou pneumatiques ou à graisse, répartis régulièrement sur toute la longueur de la lèvres déformable (53).
6. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le profilé (53) constituant la lèvres déformable comporte une partie en forme de bande allongée sur laquelle est ménagée la face plane (51) de limitation de la fente (5) et, au moins du côté amont, une nervure de raidissement sur laquelle est ménagée la face de guidage (54) appliquée contre la face de maintien (44).
7. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la face interne, tournée vers la chambre (3), de la première mâchoire (41) portant la lèvres déformable (53), est recouverte d'une plaque (45) prolongée au-delà de son extrémité, de façon à ménager, du côté externe, la face de maintien (44) limitant l'évidement (43) dans lequel est placée la lèvres déformable (53) en formant une jupe d'étanchéité s'opposant au passage de l'air entre ladite lèvres (53) et la première mâchoire (41).
8. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est associé à un système automatique de réglage de la largeur de l'ouverture (12) sur toute la longueur de celle-ci en fonction des différents paramètres déterminant l'épaisseur du dépôt métallique.

9. Dispositif de régulation selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le système automatique de réglage comprend une pluralité de jauges de mesure de l'épaisseur du dépôt sur la bande (B) après passage devant la ou les buses (L1, L2), associées à des moyens d'asservissement de la position des vérins de réglage (6) en fonction de l'épaisseur de dépôt relevée par lesdites jauges. 5
10. Dispositif de régulation selon l'une des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens de mesure des vibrations de la bande (B) par rapport à une position moyenne et que le système automatique tient compte des vibrations mesurées pour le réglage de la largeur de l'ouverture (5). 10
11. Dispositif de régulation selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour la mesure de la température et de la pression de la chambre (3), ainsi que des moyens pour détecter le déplacement des vérins (6), et que le système automatique tient compte de ces différentes mesures pour le réglage de la largeur de l'ouverture. 15
12. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les vérins (6) de réglage de la position de la lèvre déformable (53) sont placés dans une partie évidée (46) ménagée sur la face externe de la première mâchoire (41). 20
13. Dispositif de régulation selon la revendication 12, caractérisé par le fait que chaque vérin (6) actionne un poussoir monté coulissant sur l'extrémité de la première mâchoire (41) et fixé, à son extrémité opposée, sur la face interne (56) du profilé (53) opposé à la face (51) de limitation de la fente (5). 25
14. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la première mâchoire (41) de support de la lèvre déformable (53) s'étend suivant une direction sensiblement verticale et parallèlement à la bande (B) sortant du bain de galvanisation (1) et que la seconde mâchoire (42) s'étend suivant une direction sensiblement parallèle à la surface du bain (1). 30
15. Dispositif de régulation selon la revendication 14, caractérisé par le fait que, les vérins de réglage (6) étant placés dans une partie évidée (46) ménagée sur la face externe de la première mâchoire (41), un écran isolant (23), fixé sur la première mâchoire (41) est interposé entre la bande (B) et les vérins (6) et ferme vers l'extérieur la partie 35
- évidée (46), cette dernière étant associée à des moyens (25) de refroidissement par soufflage d'air. 40
16. Dispositif de régulation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chaque buse (L1) (L2) est munie d'un organe de nettoyage de la fente (5) comportant un couteau (71) pénétrant entre les faces opposées (51) (52) des deux lèvres en s'étendant sur toute la largeur de celles-ci, ledit couteau (71) étant monté sur un chariot (7) déplaçable le long des deux mâchoires (41, 42) sur toute la longueur de la fente (5) et associé à des moyens (72, 73) de commande de son déplacement alternativement dans un sens et dans l'autre. 45
17. Equipement de galvanisation comportant un dispositif à lame d'air selon l'une des revendications précédentes. 50

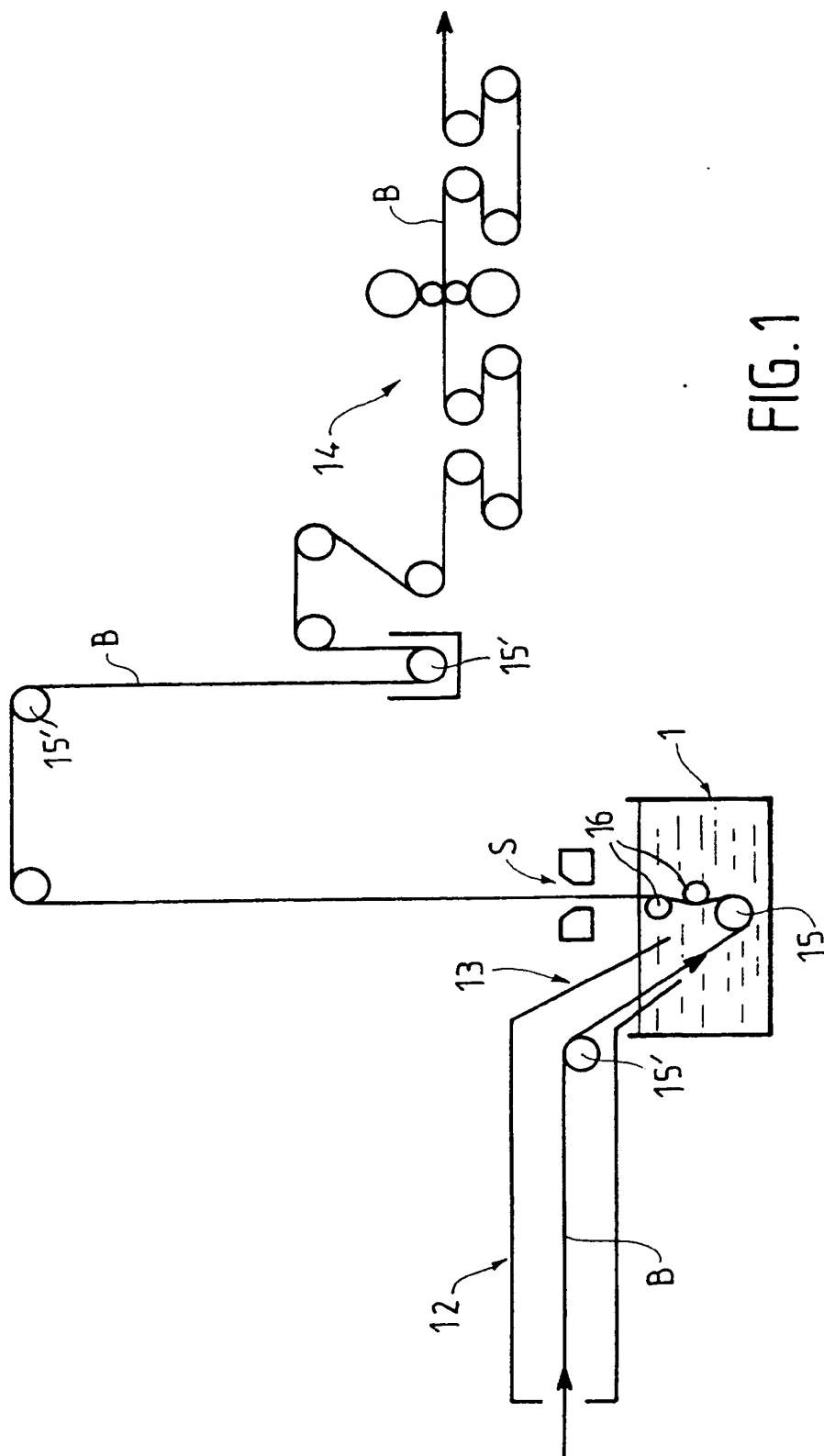


Fig. 1

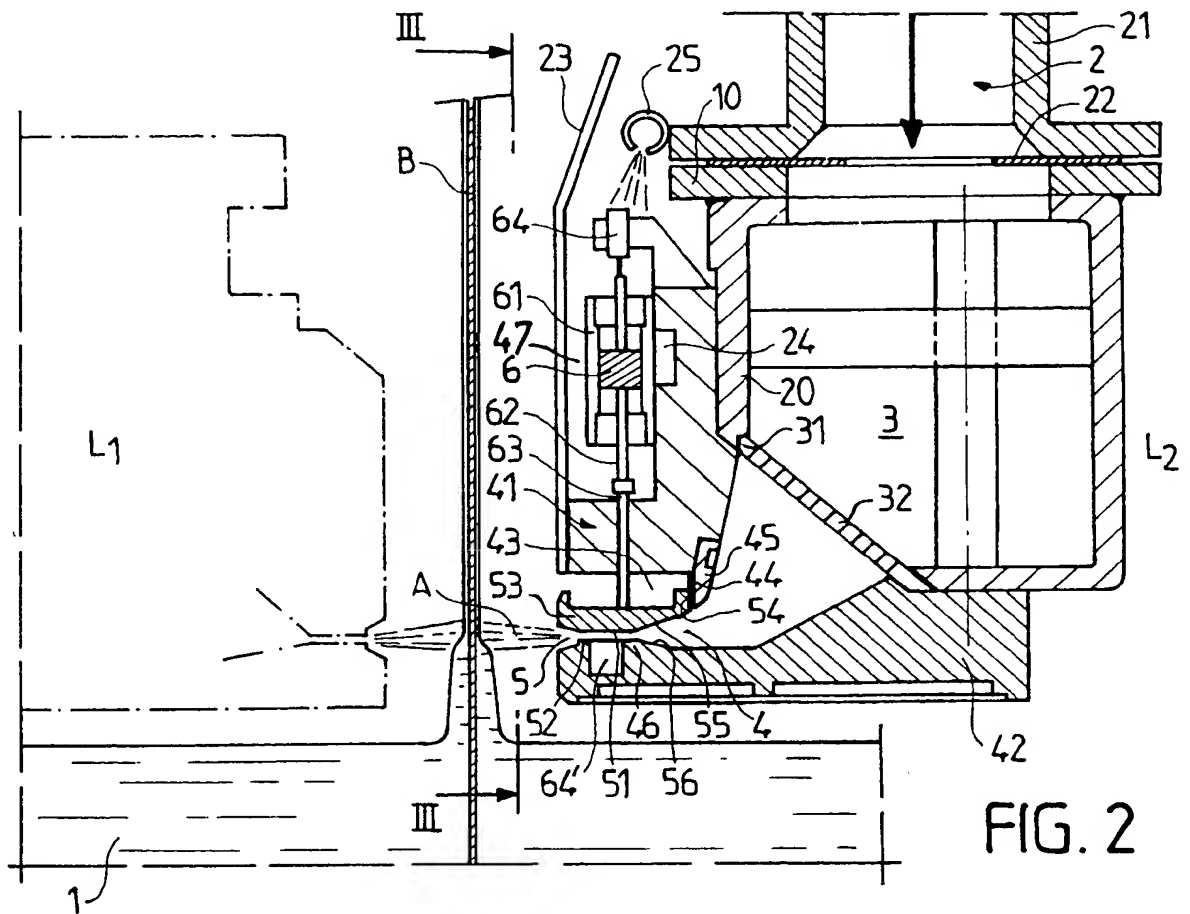


FIG. 2

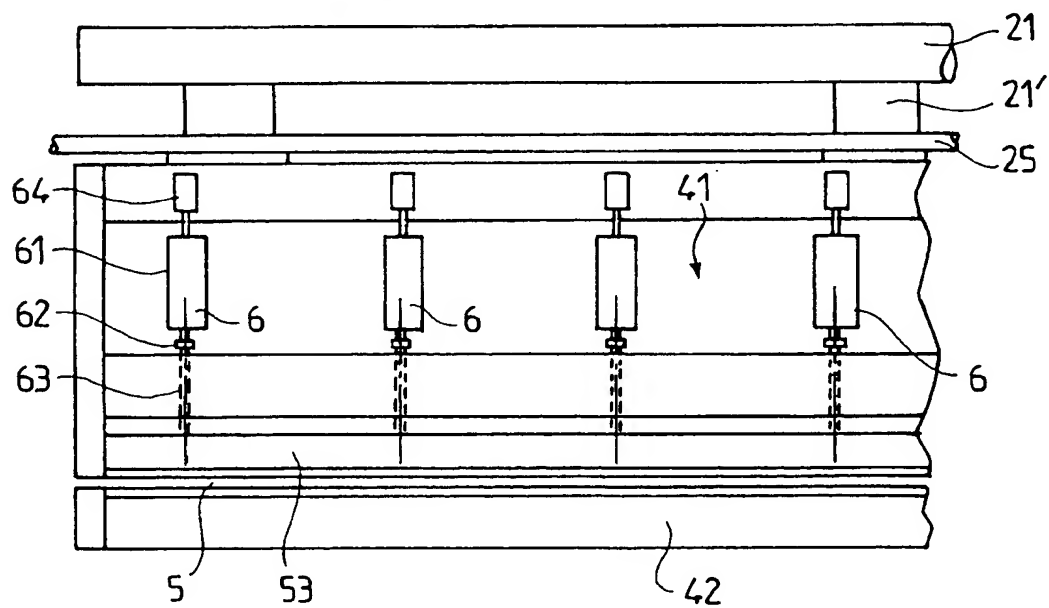


FIG. 3

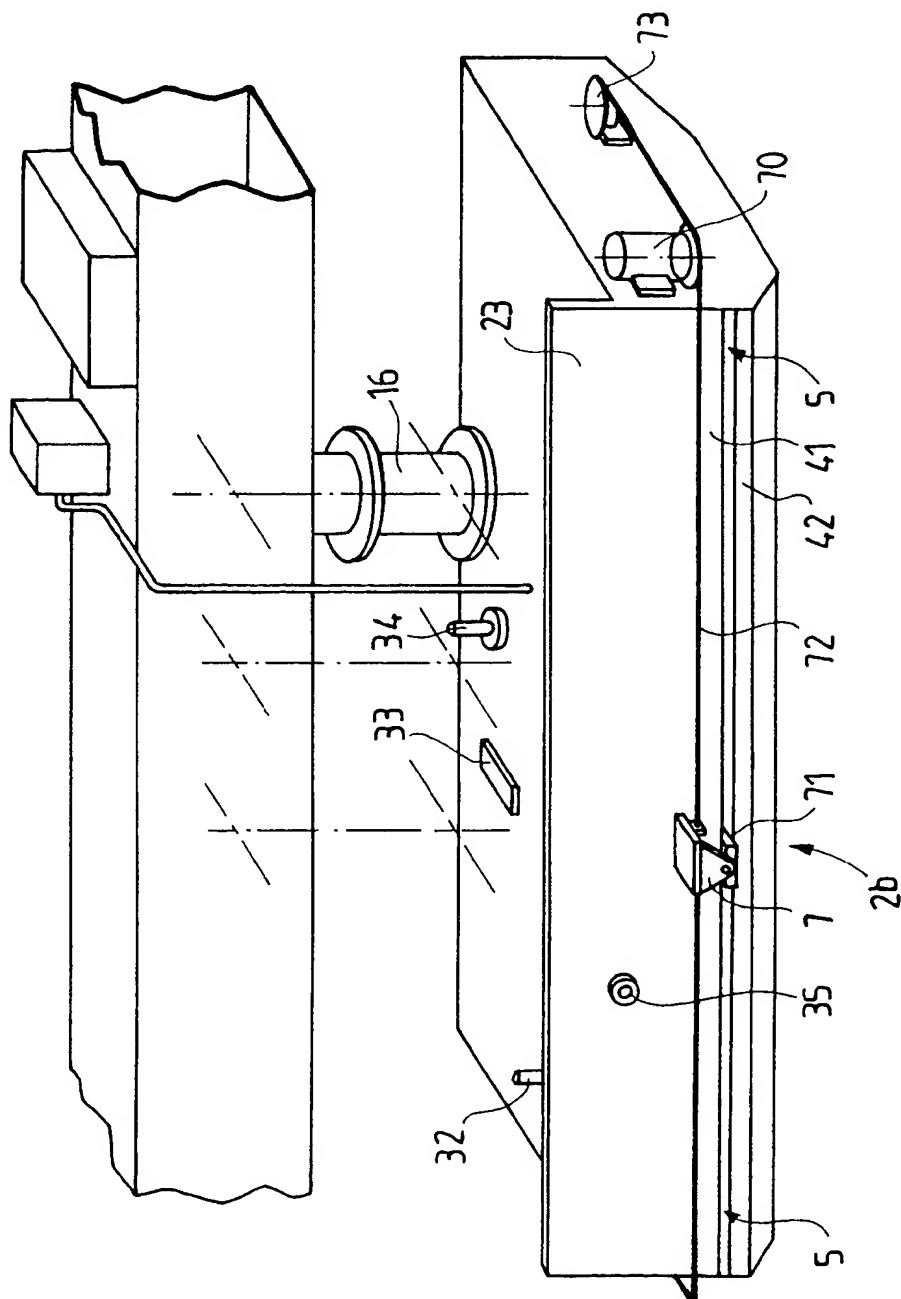


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0991

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 180 (C-0935)30 Avril 1992 & JP-A-40 21 752 (KAWASAKI STEEL CORP) 24 Janvier 1992 * abrégé *	1,5,12, 13,17	C23C2/20
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 149 (C-0705)22 Mars 1990 & JP-A-20 19 451 (NIPPON STEEL CORP) 23 Janvier 1990 * abrégé *	16	
A	--- FR-A-2 136 041 (DEMAG)		
A,D	--- FR-A-2 090 313 (ITALSIDER)		
A,D	--- US-A-3 841 557 (EDWARD S. ATKINSON)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C23C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 JUILLET 1993	Examineur ELSEN D.B.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1500 03.92 (P0402)

